***Б. П., Бармаков***
***В. Ю. Изосимов***

# ОРГАНИЗАЦИЯ КАК ИНСТРУМЕНТ УПРАВЛЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННЫМИ ПРОЕКТАМИ: ПРОБЛЕМЫ И МОДЕЛИРОВАНИЕ*

Анализ государственных проектов, программ, мероприятий в сфере исследований и разработок показывает, что одним из наиболее слабых мест их реализации являются механизмы управления.

О чем бы ни шла речь – если абстрагироваться от предметной области, – то структурам и механизмам управления этими проектами присущи одни и те же (общие) недостатки. Проявляются они прежде всего в неупорядоченности организационных структур, в отсутствии комплексности, последовательности и взаимосвязанности управленческих воздействий и фрагментарности управленческих решений. Причем недостатки эти носят повторяющийся, систематический характер.

В результате актуальные и даже необходимые проекты, программы и мероприятия реализуются с низкой эффективностью и часто заканчиваются, по сути, ничем.

Если попытаться кратко сформулировать суть проблемы, то она заключается в несогласованности структурообразующих факторов, к которым относятся: цели, задачи, функции и их распределение между исполнителями, объемы и последовательность исполнения работ, финансовые, материальные и информационные ресурсы, адекватные технологии планирования, регулирования, координации, учета, контроля и отчетности, полномочия, ответственность и нормативно-правовые основания взаимодействия и т.п. Все это называется *структурно-функциональной неупорядоченностью объекта − управления государственного проекта*.

В этом контексте становятся понятными неудачи, связанные с попытками внесистемного решения отдельных задач управления в научно-технической сфере. Например, многочисленные попытки разработать методику комплексной оценки деятельности научных организаций государственного сектора без предварительной проработки целей, задач, структуры и свойств объектов такой оценки провалились.

Задача такого масштаба не может быть решена без фундаментальных проработок первичных данных, которые могут появиться только после создания организационного механизма и информационной технологии мониторинга (сбора, учета, аналитико-статистической обработки и хранения информации) научно-технических объектов и результатов их деятельности. То же можно сказать о задаче анализа состояния сети центров коллективного пользования научным оборудованием. Результатом попыток решения этой задачи становится всего лишь набор фактов о расходовании бюджетных средств. Подобная ин-

---

* Работа выполнена при поддержке РГНФ (проект № 07-02-00153а).

формация может быть интересна сама по себе, может быть даже использована (однократно) при решении текущих управленческих задач. Однако для комплексного анализа состояния сферы исследований и разработок и действующих в ней организаций в целях выработки стратегических управленческих решений требуется другие методы организации и управления.

Применение системного подхода к анализу и конструированию организационных структур управления проектами, программами и мероприятиями в научно-технической сфере, как, впрочем, и в любой другой сфере, создает предпосылки для эффективного управления.

Согласованность количественных и качественных характеристик структурных элементов (компонентов) организационных систем определяют уровень организованности экономического субъекта – фирмы, предприятия, организованной рамочной структуры и т.п. (далее – организация), реализующего тот или иной проект (мероприятие) − и способность достижения целей. Однако согласованность структурных элементов, под которой в данном случае понимается взаимосвязь и взаимообусловленность их свойств и характеристик, не достигается автоматически. Регулирование компонентов организационной структуры – задача системы управления.

Предметной основой для анализа (измерения) состояния организации и возможности регулирования с целью приведения структуры в состояние согласованности с целями деятельности являются сами компоненты организационной структуры: их свойства (характеристики) и характер взаимодействия.

Совокупность однородных структурных групп компонентов и их свойств, в свою очередь, формируют подструктуры организации. К ним относятся: задачи, функции, технологические операции, штатная структура, иерархические связи, квалификации, оборудование и/или технические средства, производственные мощности (производительные способности), рабочие места, площади (занимаемые помещения), а также другие компоненты, отражающие существенные связи и цели организации.

Упрощенно организацию можно представить как взаимодействие функциональных элементов (ФЭ) (см. рис. 1) с обслуживаемыми элементами (ОЭ), в качестве которых могут выступать проекты, документы, технические средства, финансовые потоки и т.п.

Центральным элементом организационной структуры является функциональный элемент (рабочее место, подразделение, предприятие – в зависимости от масштаба агрегирования системы) (рис. 2).

Каждый ФЭ, представленный в виде кристалла, обладает собственной структурой свойств, которые отражены его гранями.

Исходя из теоретических рассуждений, количество отображаемых граней-свойств может быть бесконечным. Мы рассматриваем только часть свойств, существенных с точки зрения целевой функции и задач, решаемых управляющей системой.

Предположим, что система организации состоит из совокупности взаимосвязанных ФЭ-кристаллов с разнородными свойствами-гранями. Причем грани с однородными свойствами расположены в парал-

лельных плоскостях. Тогда проекции однородных граней-свойств на параллельные им плоскости образуют множество подструктур организации (рис. 3.)

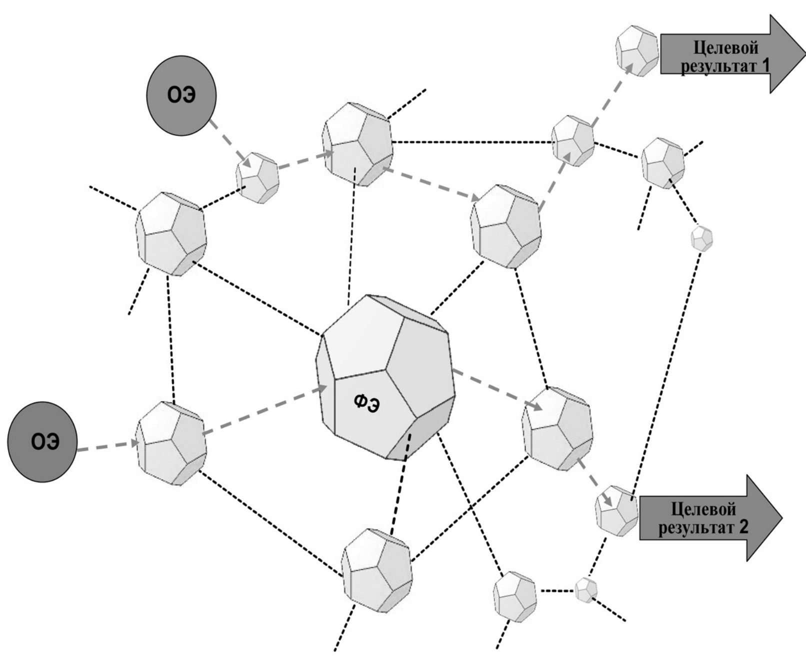



***Рис. 1.*** *Взаимодействие обслуживаемых и обслуживающих элементов в процессе функционирования организации*




***Рис. 2.*** *Функциональный элемент организации*

В результате такого подхода нам удается синтезировать разнородные подструктуры организации на базе свойств, органически присущих ее ключевым активным элементам (ФЭ).

Посредством такого синтеза мы получаем совокупность ключевых взаимосвязанных подструктур, в число которых входят подструктуры: задач, функций, технологических операций, должностей, иерархических связей, квалификации, затрат и результатов, технологического оборудования, производственных площадей – и другие инфраструктуры, отражающие существенные связи и цели организации. Количественные характеристики элементов этих подструктур будут находиться в функциональной зависимости от числа ФЭ.

Таким образом, в отличие от распространенных в теории и практике представлений организационного строения в виде плоского графа распределения персонала по уровням иерархии и должностям, что является лишь одним срезом организации – ее административной структурой, мы можем отображать и исследовать многомерную структуру организации, разнокачественные элементы которой находятся в органической системной связи.

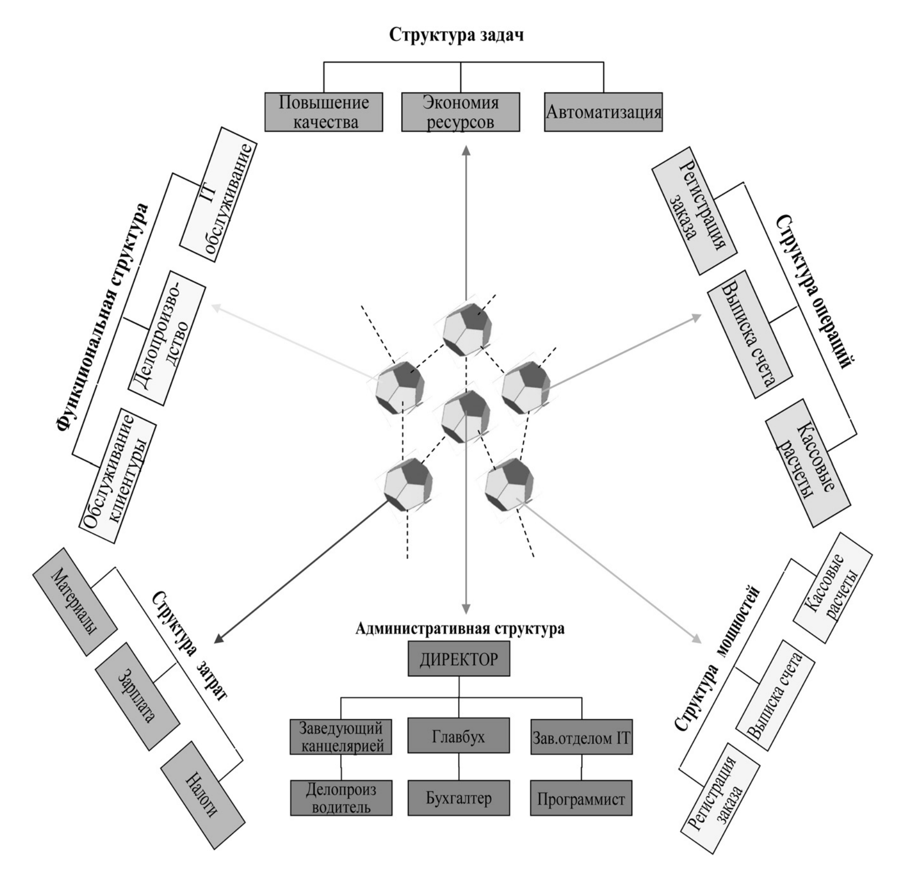



***Рис. 3.*** *Синтез организационной структуры*

Выделив функциональные элементы организации и определив их свойства и условия функционирования, можно решить задачу обеспечения согласованности (упорядоченности) организационной структуры управления. При условии формализации реальных связей между структурными компонентами и целями организации, задачи измерения и управления согласованностью элементов организационной системы могут быть решены с использованием средств экономико-математического моделирования.

Таким образом, задача заключается в определении состава и оптимальной численности функциональных элементов организации в соответствие целям, задачам и условиям функционирования.

В этом заключается суть предлагаемого в статье подхода к построению (коррекции) организационной структуры управления. Однако прежде чем приступить к подробному его изложению, необходимо определить используемую терминологию. В данной работе во всех случаях, кроме оговоренных особо, перечисленные ниже понятия и термины употребляются в следующей интерпретации:

*Компонент (элемент)* – составная часть сложного целого.

*Система* – множество элементов, находящихся в отношениях и связях друг с другом и образующих целостность, единство.

*Структура* – совокупность устойчивых связей объекта, обеспечивающих его целостность и тождественность самому себе.

*Организация* рассматривается как комплекс взаимосвязанных разнородных подсистем и подструктур, к которым относятся:

1) цели и задачи;
2) система функций и процедур по выполнению задач;
3) интеграция отдельных функций и процедур в соответствующих подразделениях;
4) коммуникации и бизнес-процессы;
5) производственные мощности и другие ресурсы;
6) информационные потоки, и методы обработки информации;
7) система управления: прогнозирование, планирование, принятие решений, контроль, учет, анализ, отчетность;
8) мотивация, поощрение, администрирование;
9) взаимодействие и правила поведения: инструкции регламенты, стандарты;
10) порядок формирования экономических показателей (доходов, затрат, прибыли ее распределения и т.п.);
10) единая организационная система, которая понимается как согласованность между указанными подсистемами и подструктурами организации.

Термин «Организационная структура» соответствует определениям составных терминов (см. *определения «Структура», «Организация»).*

*Организационная процедура* – совокупность повторяющихся элементарных действий, операций, ориентированных на результат. Процедуры выполняются работниками на рабочих местах.

*Функциональный блок* – совокупность рабочих мест, выполняющих однородные организационные процедуры, охватывающие часть технологии функционирования, ориентированной на самостоятельный целе-

вой результат. Функциональный блок включает в себя совокупность рабочих мест, выполняющих однородные процедуры.

*Технология функционирования* – порядок, последовательность движения материальных и информационных потоков по функциональным блокам, а также правила организационного поведения.

Таким образом, если принять, что основным структурообразующим фактором является технология функционирования, то в качестве структурных компонентов, образующих целостность организации, будут выступать ее функциональные блоки, связанные друг с другом посредством технологии функционирования.

Тогда структурная схема организации может быть представлена в виде системы функциональных блоков, выполняющих специализированные организационные процедуры. Каждый функциональный блок включает в себя совокупность рабочих мест, где выполняются однородные организационные процедуры. Организационные процедуры исполняются работниками на рабочих местах. Содержанием процедур являются и производственные, и информационные операции. При этом – для понимания предлагаемого подхода к построению организационной структуры управления – не является существенным назначение конкретной организации – производство товаров (выполнение работ или оказание услуг). Важно лишь то, что производству единицы любого товара, работы, услуги (далее – продукту) соответствует определенный порядок (технология) прохождения функциональных блоков – технологический маршрут.

Функциональные блоки могут быть как специализированными, так и универсальными относительно вида продукта.

Количество рабочих мест в функциональных блоках зависит от структуры продуктов, интенсивности их потока и производительности рабочих мест.

Каждое рабочее место включает в себя набор разнородных структурообразующих свойств. Эти свойства зависят от того, к какому функциональному блоку принадлежит рабочее место. Рабочее место может быть оснащено технологическим оборудованием, характеризующимся определенным сроком службы, производительностью, потреблением ресурсов. Кроме того, рабочее место обслуживается одним или несколькими работниками, образующими фундамент административной структуры. На рабочем месте вырабатывается часть материального и информационного продукта, тем самым вносится вклад в общий результат деятельности организации, кроме того каждое рабочее место характеризуется определенными затратами.

Таким образом, структурообразующими элементами являются:

1) технология функционирования;
2) рабочие места;
3) технологические маршруты продуктов;
4) внешние по отношению к организации условия.

В общем случае построение (коррекции) организационной структуры управления заключается в определении технологии функционирования и расчете количества рабочих мест в функциональных блоках (для выбранной технологии) таким образом, чтобы значение целевого

критерия было приемлемым для субъекта управления. И только после этого целесообразно формировать другие подсистемы и их количественные и качественные параметры. В противном случае организационная структура не будет иметь единства и необходимой согласованности.

Это объясняется тем, что рабочие места определенной организационной структуры обладают набором параметров, определяемым технологическими особенностями данной организации и предопределяющим характеристики разнородных подструктур организации.

При расчете необходимого числа рабочих мест должны учитываться внешние, экзогенные параметры: цены (в том числе на сырье и материалы), налоговые и процентные ставки, стоимость рабочей силы на рынке труда и т.п., поскольку они определяют производственные пропорции.

Кроме того очевидно, что описанные параметры меняются во времени.

Как уже было отмечено, формирование концепции организационной структуры (решение задач измерения состояния и обеспечение согласованности структурных компонентов) осуществляется на основе экономико-математической модели, соединяющей системной связью элементы и свойства организационной структуры. Модель также может быть использована для решения задач планирования и прогнозирования, оценки резервов и альтернативных вариантов (стратегий) развития, т.е. для мониторинга тенденций изменения структурообразующих факторов и проведения прогнозных и сценарных расчетов.

Базой для синтеза компонентов организационной структуры является математическое выражение целевой функции (формализованная цель функционирования организации). Ниже, в качестве примера целевой функции, использована формула для расчета величины *чистого дисконтированного дохода* (отражающая сальдо операционных, инвестиционных и финансовых денежных потов за расчетный период) – *Net Present Value*, *NPV*. Если расчетный период невелик, то можно использовать выражение для расчета величины чистого дохода – *Net Value*, *NV*. Второе выражение не учитывает неравноценность разновременных значений затрат и результатов, однако для непродолжительных временных периодов этим можно пренебречь.

Использование такой целевой функции оправдано, например, для синтеза элементов организационной структуры управления фирмы, предприятия, организации, реализующей актуальные в последнее время *важнейшие инновационные проекты* государственного значения (ВИП). Это связано с тем, что, в соответствии с условиями государственного контракта, исполнители проекта обязаны после его окончания обеспечить ежегодное 5-кратное превышение объемов продаж созданной новой и усовершенствованной высокотехнологичной продукции относительно затраченных на проект бюджетных средств. Следовательно, решение интересующих нас задач на основе максимизации чистого дохода (в той или иной форме) является обоснованным, так как отражает критериальное условие заключения государственного контракта.

Таким образом, целевая функция на основе величины *NPV* будет иметь вид:

$$\sum_j\sum_t y(j,t)\ s(j,t)\alpha(t) - \sum_i\sum_j\sum_t x(i,j,t)\ R(i,j,t)\alpha(t) -$$

$$\sum_j\sum_t N(j,t)\alpha(t) - \sum_t M(t)\alpha(t) - \sum_t H(t)\alpha(t) - \sum_t K(t)\alpha(t) \rightarrow max \qquad (1)$$

Либо на основе величины *NV*:

$$\sum_j\sum_t y(j,t)\ s(j,t) - \sum_i\sum_j\sum_t x(i,j,t)\ R(i,j,t) - \sum_j\sum_t N(j,t) - \sum_t M(t) -$$

$$\sum_t H(t) - \sum_t K(t) \rightarrow max, \qquad (2)$$

где:
$t$ = 1, ... , T – год расчетного периода;
$i$ = 1, ... , I – номер функционального блока;
$j$ = 1, ... , J – номер продукта (товара, работы, услуги);
$y(j,t)$ – объем реализованного продукта (товаров, работ, услуг) $j$-го вида в период времени $t$ в натуральном измерении;
$s(j,t)$ – цена реализации единицы продукта (товаров, работ, услуг) $j$-го вида;
$x(i, j,t)$ – количество рабочих мест в $i$-ом функциональном блоке при производстве товаров (выполнении работ или оказании услуг) j-го вида в период времени $t$;
R$(i, j,t)$ – суммарные текущие издержки при производстве товаров, выполнении работ или оказании услуг j-го вида в $i$-ом функциональном блоке в период времени $t$:

$$R(i,j,t) = r_1(i,j,t) + r_2(i,j,t) + ... + r_n(i,j,t),0 \qquad (3)$$

где: $r_1, r_2, ..., r_n$ – элементы текущих затрат: материальные затраты, затраты на оплату труда, отчисления на социальное страхование, прочие затраты в $i$-ом функциональном блоке; при этом амортизация основных фондов в составе текущих затрат не учитывается;
$N(j,t)$ – текущие издержки при производстве товаров, выполнении работ или оказании услуг $j$-го вида в период времени $t$, но не относимые к $i$-му функциональному блоку;
$M(t)$ – суммарные текущие издержки общепроизводственного характера в период времени $t$. Например, текущие затраты, связанные с содержанием и эксплуатацией фондов природоохранного назначения; затраты, связанные с управлением производством; общие затраты на отопление, освещение и т.п.
$H(t)$ – суммарные налоги в период времени $t$; при этом величина налогооблагаемой базы должна рассчитываться с учетом амортизации;
$K(t)$ – единовременные затраты (без учета источника финансирования) в период времени $t$;
$\alpha(t)$ – коэффициент приведения разновременных затрат и результатов (для случая использования первого варианта целевой функции), рассчитываемый по формуле:

$$\alpha(t) = \frac{1}{(1+E)^t}\ , \qquad (4)$$

где $E$ – норма дисконта.

Для каждого рабочего места в $i$-ом функциональном блоке при производстве товаров, выполнении работ или оказании услуг $j$-го вида в каждом периоде $t$ учитываются суммарные текущие издержки $R$, складывающиеся из следующих элементов:

$r_1$ – стоимость приобретаемых со стороны сырья и материалов, входящих в состав создаваемого продукта и образующих его основу, а также комплектующих и полуфабрикатов;

$r_2$ – стоимость покупных материалов, используемых в при производстве товаров (выполнении работ или оказании услуг) для обеспечения нормального технологического процесса (например, запасных частей для ремонта имеющегося оборудования, инструментов, спецодежды и т. п.);

$r_3$ – выплаты заработной платы работникам данного функционального блока за выполненную работу. В каждом конкретном случае эти выплаты исчисляются исходя из сдельных расценок, тарифных ставок и должностных окладов в соответствии с принятыми формой и системой оплаты труда и текущим трудовым законодательством;

$r_4$ – премии, надбавки и другие выплаты (или стоимость выдаваемых продуктов, предметов и т.п.) стимулирующего и компенсирующего характера работникам данного функционального блока;

$r_5$ – сумма обязательных отчислений по установленным законодательством нормам на социальное страхование, в Пенсионный фонд, медицинское страхование и т.п. от затрат на оплату труда ($r_3 + r_4$);

$r_6$ – стоимости покупной энергии всех видов, если эти затраты можно отнести на конкретный вид товаров, работ, услуг $j$-го вида;

$r_7$ – прочие текущие затраты (например, платежи по обязательному страхованию отдельных категорий работников и др.).

При расчете денежных потоков (для временных периодов больше месяца) элементы $r_1$, $r_2$, а также некоторые др. виды $r_8$ учитываются с $\Delta t$.

Текущие затраты ($N$) при производстве товаров (выполнении работ или оказании услуг) $j$-го вида, не относимые ни на одно рабочее место $i$-го функционального блока, в каждом периоде времени $t$ складываются из:

$n_1$ – стоимости работ и услуг производственного характера, выполняемых сторонними организациями. К таким работам и услугам производственного характера, например, относятся: выполнение отдельных операций при производстве товаров (выполнении работ или оказании услуг) по обработке сырья и материалов, проведению испытаний и т.п.

$n_2$ – суммы заработной платы, премий, надбавок и пр., начисленной работникам данной организации, либо лицам, привлеченным со стороны, занятым на производстве товаров (выполнении работ или оказании услуг) $j$-го вида, но не относящимся к какому-либо конкретному рабочему месту;

$n_3$ – суммы обязательных отчислений по установленным законодательством нормам на социальное страхование и т.п. от затрат на оплату труда ($n_2$);

$n_4$ – прочие.

Сумма амортизационных отчислений на полное восстановление основных производственных фондов, используемых при производстве товаров (выполнении работ или оказании услуг) $j$-го вида рассчитывается только для определения величины налогооблагаемой базы налога на прибыль.

При расчете денежных потоков (для временных периодов > месяца) элементы $n_1$, а также некоторые др. затраты учитываются с $\Delta t$.

Суммарные текущие издержки общепроизводственного характера ($M$) в каждом периоде времени $t$ складываются из:

$m_1$ – материальных затрат на содержание и проведение ремонтов всех видов (текущих, средних, капитальных) основных производственных фондов общепроизводственного назначения;

$m_2$ – стоимости приобретаемого со стороны топлива всех видов, расходуемого на технологические цели, выработку всех видов энергии, отопление зданий и т.п. в том случае, если эти затраты нельзя отнести к какому-либо конкретному виду продукта (товаров, работ, услуг);

$m_3$ – стоимости покупной энергии всех видов, расходуемой на технологические, энергетические и др. хозяйственные нужды предприятия. Также, если эти затраты не относятся на конкретный вид продукта (товара, работ, услуг);

$m_4$ – выплат заработной платы, премий, надбавок и пр. работникам подразделений общепроизводственного характера;

$m_5$ – сумм обязательных отчислений по установленным законодательством нормам на социальное страхование и т.п. от затрат на оплату труда работникам подразделений общепроизводственного характера ($m_4$);

$m_6$ – арендной платы;

$m_7$ – накладных расходов;

$m_8$ – прочих затрат (например, платежей по обязательному страхованию имущества, представительских расходов, расходов на рекламу и др.).

При расчете денежных потоков (для временных периодов больше месяца) элементы $m_1$, $m_2$, $m_7$, $m_8$ учитываются с $\Delta t$. Амортизационные отчисления на полное восстановление основных производственных фондов общепроизводственного назначения рассчитываются только для определения величины налогооблагаемой базы налога на прибыль.

Параметр $H(t)$ объединяет уплачиваемые в соответствии с текущим законодательством налоги, сборы, платежи за превышение предельно допустимых выбросов загрязняющих веществ, отчисления во внебюджетные фонды и т.п., производимые в конкретном периоде времени $t$.

В состав единовременных затрат – $K(t)$ в каждом периоде времени $t$ включаются капитальные вложения в основные фонды, прирост оборотных средств, а также другие затраты единовременного характера: затраты на НИОКР, освоение производства и доработку опытных образцов продукции, по подготовке и переподготовке кадров и т.п.

В качестве ограничений в предлагаемой модели используются следующие (обозначения параметров приводятся ниже):

Условие неотрицательности переменных:

$x(i) \geq 0$; $y(j) \geq 0$

Условие непревышения потребного фонда трудоемкости над потенциально возможным:

$$Ф(I,t) \leq \sum_i \sum_t Ф(i,t)$$

Ограничение на общую занимаемую площадь:

$$F(I,t) \leq \sum_i \sum_t f(i,t)\,x(i,t)$$

Ограничение площади *i*-го функционального блока:

$$F(i,t) \leq \sum_t f(i,t)\,x(i,t)$$

Ограничение на общую численность персонала:

$$Lg(J,I,t) \leq Qg(J,I,t) / Фg(I,t)$$

$$Le(J,I,t) \leq Qe(J,I,t) / Фe(I,t)$$

Ограничение на количество рабочих мест:

$$x(i) \leq xo(i)$$

Ограничение на число заказов j-го вида:

$$y(j) \leq yo(i)$$

В практических расчетах используются и другие ограничения применительно к конкретным условиям (например, по фонду и величине средней заработной платы, по источникам финансирования и др.).

Обозначения, используемые для ограничений модели и расчета показателей системы:

$w(j)$ – доля реализованного продукта (товаров, работ, услуг) *j*-го вида в общем объеме реализации;
$l(i)$ – число работников в *i*-ом функциональном блоке, $l(i) \geq 0$;
$g(i)$ – число рабочих в *i*-ом функциональном блоке;
$e(i)$ – число инженеров и специалистов ИТР в *i*-ом функциональном блоке;
$f(i)$ – занимаемая площадь;
$r(i,j)$ – текущие издержки в *i*-ом функциональном блоке при производстве товаров (выполнении работ или оказании услуг) *j*-го вида;
$ф(i)$ – фонд трудоемкости;
$m(i,j)$ – нормативная трудоемкость производства товара (выполнения работ или оказания услуг) *j*-го вида j-го заказа в *i*-ом функциональном блоке;
$p(i)$ – фонд рабочего времени;
$h(i)$ – коэффициент сменности;
$k(i)$ – коэффициент использования рабочего времени;
$d(t)$ – количество рабочих дней в расчетном периоде;

*м* – норма численности руководителей 1-го уровня;
*мс* – норма численности руководителей 2-го уровня;
*у* – 3-го уровня;
*з* – 4-го уровня;
$q(\chi)$ – относительная численность специалистов,
где $\chi$ – вид функциональной деятельности ($\chi = 1, \dots , X$).

Кроме того, существуют параметры, относимые к административной системе организации, которые, однако, опосредовано – через затраты – связаны с основными технологическими параметрами.

Например, рабочие места, не участвующие в основном технологическом процессе, но обеспечивающие некоторые необходимые условия функционирования: обеспечение безопасности, охраны, социальное развитие и т.д. (их численность подлежит расчету на основе сложившихся на предприятии условий или нормативов, а затраты на их содержание учитываются параметром (*M*).

На основе приведенных данных (параметров и ограничений) и выражения целевой функции формируется оптимизационная модель линейного программирования. Неизвестными являются:

– количество рабочих мест в *i*-ом функциональном блоке – $x(i)$ *и*
– объем реализованного продукта (товаров, работ, услуг) *j*-го вида – $y(j)$.

На основании полученных оптимальных значений искомых неизвестных рассчитываются показатели и характеристики компонентов организационной структуры.

Представленные ниже формулы используются для расчета коэффициентов при неизвестных в функционале и ограничениях модели.

Фонд трудоемкости (потенциальный) в соответствии с численностью работников, фондом рабочего времени и количеством смен по всем функциональным блокам *I*:

$$\Phi(I,t) = \sum_i \sum_t x(i,t)\, h(i,t)\, k(i,t)\, p(i,t)\, [g(i,t) + e(i,t)]\, d$$

Общий потребный фонд трудоемкости по всем видам *J* товаров, работ, услуг фиксированного объема, функциональным блокам *I*:

$$Q(J,I,t) = \sum_i \sum_j \sum_t y(j,t)\, (mg(i,j,t) + me\,(i,j,t))$$

Объем реализованного продукта (товаров, работ, услуг) *j*-го вида в натуральном выражении, производимой мест в *i*-ом функциональном блоке:

$$y(j,i,t) = \sum_j \sum_t \phi(i,j,t) \,/\, t(i,j,t)$$

Количество рабочих мест в *i*-ом функциональном блоке для выполнения процедур по всем видам *J* товаров, работ, услуг:

$$x(i,t) = [Qg(J,i,t) + Qe(J,i,t)] \,/\, \Phi(I,t) \,/\, x(i,t)$$

Численность руководителей линейных подразделений:

$$H(m) = (мс+у+з)\ (Lg(J, I, t) + Le(J, I, t))$$

Численность персонала функциональных подразделений:

$$C(Q) = \sum_{\chi} q(\chi)\ [(Lg(J,I,t) + Le(J,I,t)],$$

где $q$ – норматив численности специалистов в функциональных подразделениях,
$\chi$ = (1, ... , X) – число функциональных подразделений.

Общая численность персонала:

$$L = L(J, I, t) + C(Q) + H(m)$$

Расчет необходимых для создания товаров, работ, услуг в заданном объеме *J,* производственных площадей:

Площадь *i*-ого функционального блока:

$$F(i,t) = \sum_{t} f(i,t)\ x(i, t)$$

Суммарная площадь всех *I* функциональных блоков:

$$F(I,t) = \sum_{i}\sum_{t} f(i,t)\ x(i, t)$$

Текущие издержки по всем видам продукции *J* на всех участках *I* :

$$R(I, J, t) = \sum_{i}\sum_{j}\sum_{t} y(j,t)\ r(i,j,t)\ x(i,t)$$

Суммарные текущие издержки (с учетом приведения во времени – для целевой функции первого вида):

$$Ro = \sum_{i}\sum_{j}\sum_{t} x(i,j,t)\ r(i,j,t)\ \alpha(t) + \sum_{j}\sum_{t} N(j,t)\ \alpha(t) + \sum_{t} M(t)\ \alpha(t)$$

Если в модели использовалось второе выражение для целевой функции (без учета неравноценности разновременных затрат и результатов), то из формулы исключается коэффициент приведения $\alpha(t)$.

Выручка от реализации товаров (работ, услуг) j-го вида:

$$D(j,t) = y(j,t)\ s(j,t)$$

Выручка от реализации товаров (работ, услуг) по всем видам J (с учетом приведения во времени):

$$D(J,t) = \sum_{j}\sum_{t} y(j,t)\ s(j,t)\ \alpha(t)$$

В случае, если используется второе выражение для целевой функции, из формулы исключается коэффициент приведения.

Приведенная модель предназначена для оценки согласованности (упорядоченности) структурных компонентов, – а именно измерения соответствия их свойств (характеристик) формализованной цели (целям) организации – и регулирования организационной структуры

управления. Как уже отмечалось, она может быть использована для решения задач планирования и прогнозирования, оценки резервов и альтернативных вариантов (стратегий) развития, т.е. для мониторинга тенденций изменения структурообразующих факторов и проведения прогнозных и сценарных расчетов.

Кроме того, модель может применяться для проведения количественной оценки внутрифирменной эффективности при любых изменениях условий, отраженных параметрами модели.

Основным измерителем (характеристикой) внутрифирменной эффективности является прирост величины чистой текущей стоимости в результате предполагаемых внешних и/или внутренних изменений по сравнению с базовым (до внедрения нововведения) вариантом. Это не исключает возможности использования для оценки внутрифирменной эффективности других (дополнительных) показателей: например таких, как внутренняя норма доходности, характеризующая рентабельность инвестиций или срок окупаемости капвложений, представляющий собой промежуток времени, необходимый для возврата вложений на адаптацию к изменениям и/или нововведениям.

Оценка эффективности, получаемая в результате реализации данного алгоритма, является внутрифирменной, то есть отражает эффективность нововведений (изменений) с позиций данного конкретного предприятия.

Использование экономико-математического моделирования позволяет учесть множество факторов, определяемых как особенностями организации, так и экономической конъюнктурой и нормативными правовыми основами ее деятельности. Следовательно, описанный алгоритм является универсальным (в отличие от отраслевых) инструментом.

Оценке с помощью моделирования подлежат изменения, связанные с созданием и использованием новых технологий, реконструкцией или модернизацией существующих средств и орудий труда (машин, оборудования, зданий, сооружений, передаточных устройств), предметов труда (сырья, материалов, топлива, энергии), а также внедрением организационных нововведений.

Общий порядок к оценке (измерению) эффективности внедрения инноваций сводится к следующему:

- отбираются варианты внедрения потенциально возможных инноваций;
- рассчитывается величина чистого дисконтированного дохода за расчетный период по базовому варианту (до внедрения инновации);
- рассчитывается величина чистого дисконтированного дохода с учетом внедрения инновации (по каждому варианту из числа возможных);
- по каждому варианту определяется прирост величины чистого дисконтированного дохода (как разница между величинами NPV до и после внедрения инновации);
- допустимыми с экономической точки зрения признаются варианты инноваций с положительной величиной прироста NPV по сравнению с базовым вариантом;

– лучшим признается вариант с максимальной величиной прироста NPV;
– в случае равенства величин такого прироста у двух и более вариантов инноваций, лучшим признается вариант с наибольшим значением внутренней нормы доходности, или с наименьшим сроком окупаемости капвложений.

Для каждого решения определяются новые оптимальные оргструктурные пропорции, отражающие соотношение и характеристики функциональных блоков и подразделений организации.